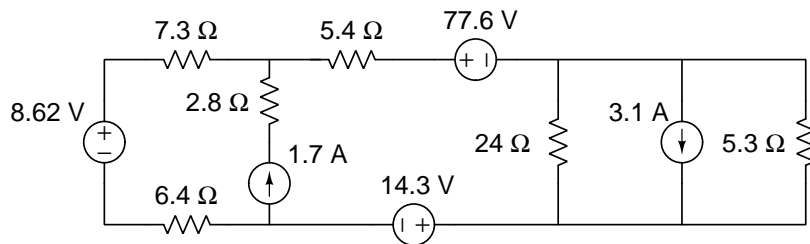


# Ηλεκτροτεχνία Ι - Λύσεις

2024-02-05

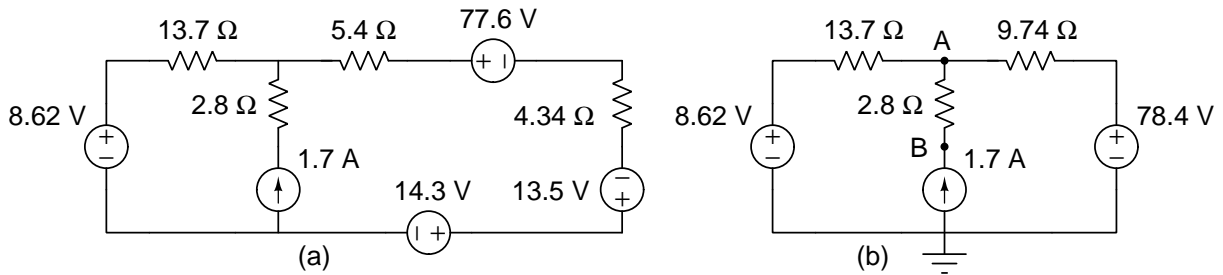
## Θέμα 1 (3 μον.)

Να υπολογιστεί η ισχύς που παράγεται ή καταναλώνεται από την πηγή ρεύματος 1.7 A.



## Λύση

Το αρχικό κύκλωμα απλοποιείται στο (a) και μετά στο (b).



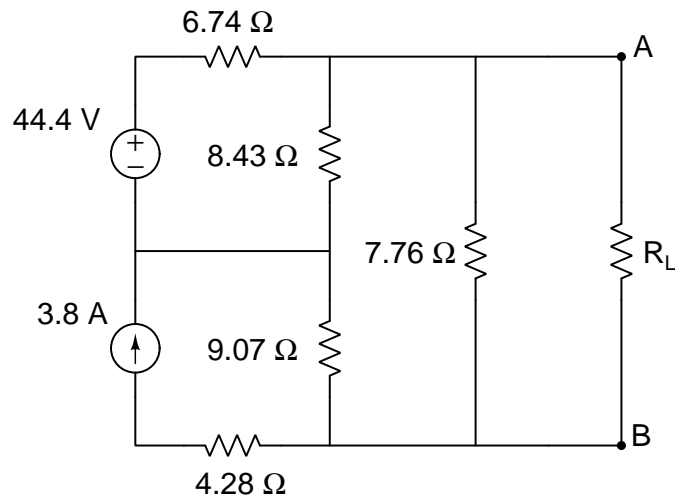
Για την ισχύ της πηγής ρεύματος  $I = 1.7 \text{ A}$  θέλουμε την τάση στα άκρα της,  $V_B$ . Με κομβική ανάλυση

$$\frac{V_A - 8.62}{13.7} - I + \frac{V_A - 78.4}{9.74} = 0 \Rightarrow V_A = 59.1 \text{ V}$$

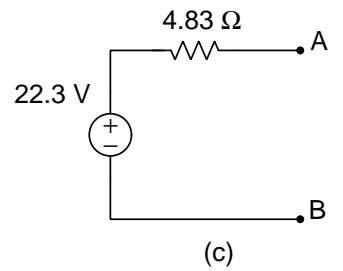
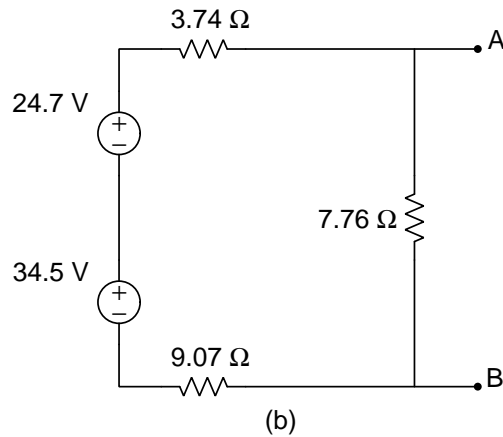
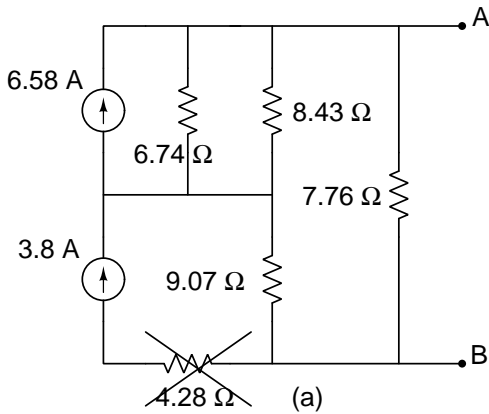
$$V_A = -2.8 \cdot I + V_B \Rightarrow V_B = 63.9 \text{ V} \quad \text{και} \quad P = I \cdot V_B = 108.6 \text{ W}$$

**Θέμα 2 (4 μον.)**

Να υπολογιστεί η  $R_L$  και η ισχύς που καταναλώνει υπό συνθήκες μέγιστης μεταφοράς ισχύος.



**Λύση**



Απλοποιούμε το κύκλωμα. Η  $4.28 \Omega$  φεύγει σαν σε σειρά σε πηγή ρεύματος. Η πηγή τάσης με την εν σειρά αντίσταση γίνεται πηγή ρεύματος. Οι δυο παράλληλες αντιστάσεις  $6.74 \Omega$  και  $8.43 \Omega$  μαζί με την πηγή ρεύματος  $6.58 \text{ A}$  γίνονται πηγή τάσης. Ομοίως και η  $3.8 \text{ A}$  με την  $9.07 \Omega$ . Αποτέλεσμα το κύκλωμα (b). Έχουμε

$$R_{TH} = (3.74 + 9.07) \parallel 7.76 = 4.83 \Omega$$

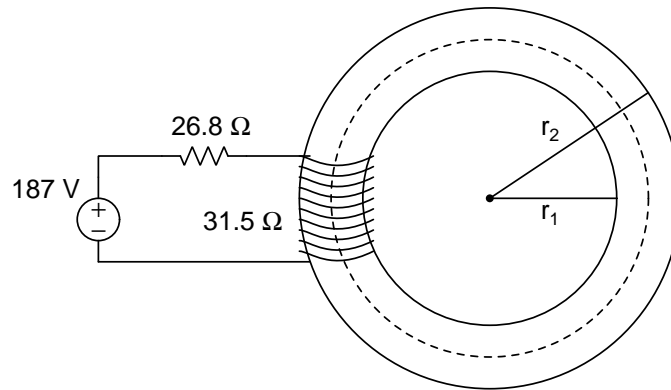
$$V_{TH} = \frac{7.76}{3.74 + 9.07 + 7.76} (24.7 + 34.5) = 22.3 \text{ V}$$

και

$$R_L = R_{TH} \quad P_{\max} = \frac{V_{TH}^2}{4R_{TH}} = 25.7 \text{ W}$$

### Θέμα 3 (3 μον.)

- Ποιο είναι το ρεύμα  $I_\pi$  που διαρρέει το πηνίο και η αντίστοιχη μαγνητεγερτική δύναμη ΜΕΔ όταν ο αριθμός σπειρών είναι  $N = 1080$ ;
- Ποια είναι η ένταση του μαγνητικού πεδίου στον δακτύλιο όταν η εσωτερική και εξωτερική του ακτίνα είναι  $r_1 = 30$  cm, και  $r_2 = 32$  cm αντίστοιχα και το υλικό από το οποίο αποτελείται ο δακτύλιος ακολουθεί την εμπειρική σχέση  $B = 3.7[1 - \exp(-\alpha H)]$  T όπου  $B$  η μαγνητική επαγωγή,  $H$  η ένταση του μαγνητικού πεδίου και  $\alpha = 7.9 \times 10^{-4}$  m/A;
- Ποιες είναι η μαγνητική επαγωγή και μαγνητική ροή που κυκλοφορεί στο δακτύλιο;



### Λύση

Το ρεύμα που διαρρέει το πηνίο  $I_\pi$  και η ΜΕΔ όταν  $N = 1080$  είναι:

$$I_\pi = \frac{187}{26.8 + 31.5} = 3.21 \text{ A} \quad \text{ΜΕΔ} = I_\pi N = 3464.2 \text{ A}$$

Η μέση περίμετρος του δακτυλίου είναι  $\ell = 2\pi(r_1 + r_2)/2 = 1.948$  m και από τον κανόνα Ampere και την σχέση  $B, H$  έχουμε αντίστοιχα:

$$H\ell = \text{ΜΕΔ} \Rightarrow H = \frac{\text{ΜΕΔ}}{\ell} = 1778.5 \text{ A/m} \quad B = 2.79 \text{ T}$$

Η διάμετρος του πυρήνα του δακτυλίου είναι  $d = r_2 - r_1 = 0.02$  m και η διατομή  $S = \pi d^2/4 = 3.14 \times 10^{-4}$  m<sup>2</sup>.  
Οπότε

$$\Phi = BS = 8.77 \times 10^{-4} \text{ Wb}$$